

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to support the truck and said processed substrate for being a transport device for conveying said processed substrate in the vacuum processing system for processing a polygon tabular processed substrate, and running in said system, The support device arranged on said truck is provided. Said support device Supporting said processed substrate and said support device so that said processed substrate may incline at the include angle of 7 degrees thru/or 12 degrees to a perpendicular Having the bottom contact surface for contacting the bottom edge side of said processed substrate, and the 1st and 2nd flesh-side contact surface for contacting the rear face of said processed substrate, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface Being formed, respectively on the 1st and 2nd pads supported by the 1st and 2nd stanchions which carried out mutually-independent in the conveyance direction of said processed substrate, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface Being arranged along the both ends of said processed substrate in said conveyance direction, respectively and said 1st and 2nd flesh-side contact surface are a transport device characterized by having the part which contacts said rear face of said processed substrate above the center of gravity of said processed substrate, respectively.

[Claim 2] The truck for being a transport device for conveying said 1st and 2nd processed substrate at coincidence in the vacuum processing system for processing the polygon tabular 1st and 2nd processed substrate, and running in said system, In order to support said 1st and 2nd processed substrate to coincidence, the support device arranged on said truck is provided. Said support device Supporting said 1st and 2nd processed substrate and said support device so that said 1st and 2nd processed substrate may incline in the opposite side mutually at the include angle of 7 degrees thru/or 12 degrees to a perpendicular While having the 1st bottom contact surface for contacting the bottom edge side of said 1st processed substrate, and the 1st and 2nd flesh-side contact surface for contacting the rear face of said 1st processed substrate It has the 2nd bottom contact surface for contacting the bottom edge side of said 2nd processed substrate, and the 3rd and 4th flesh-side contact surface for contacting the rear face of said 2nd processed substrate, While said 1st and 2nd flesh-side contact surface is formed, respectively on the 1st and 2nd pads supported by the 1st and 2nd stanchions which carried out mutually-independent in the conveyance direction of said 1st and 2nd processed substrate That said 3rd and 4th flesh-side contact surface is formed, respectively on the 3rd and 4th pads supported by the 3rd and 4th stanchions which carried out mutually-independent in said conveyance direction, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface While being arranged along the both ends of said 1st processed substrate in said conveyance direction, respectively, said 3rd and 4th flesh-side contact surface Being arranged along the both ends of said 2nd processed substrate in said conveyance

direction, respectively, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface. It is the transport device characterized by said 3rd and 4th flesh-side contact surface having the part which contacts said rear face of said 2nd processed substrate above the center of gravity of said 2nd processed substrate, respectively while having the part which contacts said rear face of said 1st processed substrate above the center of gravity of said 1st processed substrate, respectively.

[Claim 3] Each bottom contact surface is a transport device according to claim 1 or 2 characterized by consisting of two or more parts divided along said conveyance direction.

[Claim 4] The truck room in which it is a vacuum processing system for processing a polygon tabular processed substrate, and a transport device according to claim 1 to 3 can be held where said processed object is supported, The 1st and 2nd vacuum processing room connected through the 1st and 2nd gate valves to said truck room, respectively is provided. Said processed substrate The vacuum processing system characterized by being carried in to said truck room from said 1st vacuum processing room by said transport device, and being carried in to said 2nd vacuum processing room from said truck room.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transport device for conveying a processed substrate to the front face of a rectangle tabular glass substrate using the plasma in the vacuum processing system for performing plasma treatment, such as CVD (Chemical Vapor Deposition), sputtering, and dry etching, concerning the transport device and vacuum processing system for dealing with a polygon tabular processed substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] When taking processed substrates, such as a glass substrate, to a vacuum processing room in the vacuum processing system for performing plasma treatment, such as CVD, sputtering, and dry etching, conventionally, a substrate is fixed to a substrate holder (tray) and, generally the method of conveying this holder together with a substrate, i.e., "tray substrate carrier system", is adopted.

[0003] Drawing 1 is the perspective view showing conventional plasma treatment equipment.

[0004] Like the drawing 1 illustration, this plasma treatment has the vacuum housing 11 which forms the processing room for processing Substrate S. An electrode 13 is arranged by the door 12 which can open and close a vacuum housing 11. In order to hold an unit or two or more substrates S in a vacuum housing 11, the substrate holder (tray) 15 is used. A holder 15 is in the condition which attached Substrate S, and is hung by the substrate conveyance member 16 arranged in the upper part in a vacuum housing 11. The heater 17 for heating Substrate S is arranged in the center of a vacuum housing 11.

[0005] Substrate S and a holder 15 are moved by migration equipment (not shown) with the conveyance member 16. It is moved to between a heater 17 and an electrode 13, and halt arrangement of the holder 15 hung by the conveyance member 16 is carried out here. In this condition, plasma treatment is performed to the front face of Substrate S.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conveyance approach concerning the above-mentioned conventional technique, although Substrate S is attached in a holder 15, in order to take time and effort and to automate, a very complicated robot is needed. Moreover, as a

substrate S, when heating a glass substrate in a vacuum, a holder 15 will also be heated together. Heating of a holder 15 becomes the cause by which about [ becoming the cause of the trouble of a conveyance system ] and a glass substrate breaks. Especially a large area processed substrate tends to break in a differential thermal expansion with a holder. Furthermore, when attaching only a glass substrate in a holder 15 compared with the case where it heats and cools and performing heating etc., the long processing time is required.

[0007] Moreover, since the holder 15 of Substrate S is moved within a vacuum housing 11, impurity contamination may arise by mixing of the impurity adhering to a holder 15, or foreign matter fall from a holder drive part. Moreover, the problem that a holder 15 must be returned to an inlet port from an outlet is also after processing of Substrate S.

[0008] It aims at offering the transport device of the substrate with which this invention is made in view of the trouble of this conventional technique, and the conventional holder for processing for holding in the vacuum processing system of this kind of substrate in case a substrate is processed becomes unnecessary.

[0009] This invention aims at offering the transport device which can aim at compaction of the time amount which there are very few cracks, and there is little mixing of the impurity into a vacuum housing, and heating and cooling of a substrate take also at the thin large area processed substrate of board thickness again.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to support the truck and said processed substrate for the 1st view of this invention being a transport device for conveying said processed substrate in the vacuum processing system for processing a polygon tabular processed substrate, and running in said system, The support device arranged on said truck is provided. Said support device Supporting said processed substrate and said support device so that said processed substrate may incline at the include angle of 7 degrees thru/or 12 degrees to a perpendicular Having the bottom contact surface for contacting the bottom edge side of said processed substrate, and the 1st and 2nd flesh-side contact surface for contacting the rear face of said processed substrate, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface Being formed, respectively on the 1st and 2nd pads supported by the 1st and 2nd stanchions which carried out mutually-independent in the conveyance direction of said processed substrate, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface Being arranged along the both ends of said processed substrate in said conveyance direction, respectively and said 1st and 2nd flesh-side contact surface are characterized by having the part which contacts said rear face of said processed substrate above the center of gravity of said processed substrate, respectively.

[0011] The truck for the 2nd view of this invention being a transport device for conveying said 1st and 2nd processed substrate at coincidence in the vacuum processing system for processing the polygon tabular 1st and 2nd processed substrate, and running in said system, In order to support said 1st and 2nd processed substrate to coincidence, the support device arranged on said truck is provided. Said support device Supporting said 1st and 2nd processed substrate and said support device so that said 1st and 2nd processed substrate may incline in the opposite side mutually at the include angle of 7 degrees thru/or 12 degrees to a perpendicular While having the 1st bottom contact surface for contacting the bottom edge side of said 1st processed substrate, and the 1st and 2nd flesh-side contact surface for contacting the rear face of said 1st processed substrate It has the 2nd bottom contact surface for contacting the bottom edge side of said 2nd processed substrate, and the 3rd and 4th flesh-side contact surface for contacting the rear face of said 2nd processed substrate, While said 1st and 2nd flesh-side contact surface is formed,

respectively on the 1st and 2nd pads supported by the 1st and 2nd stanchions which carried out mutually-independent in the conveyance direction of said 1st and 2nd processed substrate. That said 3rd and 4th flesh-side contact surface is formed, respectively on the 3rd and 4th pads supported by the 3rd and 4th stanchions which carried out mutually-independent in said conveyance direction, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface. While being arranged along the both ends of said 1st processed substrate in said conveyance direction, respectively, said 3rd and 4th flesh-side contact surface. Being arranged along the both ends of said 2nd processed substrate in said conveyance direction, respectively, and said 1st and 2nd flesh-side contact surface. While having the part which contacts said rear face of said 1st processed substrate above the center of gravity of said 1st processed substrate, respectively, said 3rd and 4th flesh-side contact surface is characterized by having the part which contacts said rear face of said 2nd processed substrate above the center of gravity of said 2nd processed substrate, respectively.

[0012] The 3rd view of this invention is characterized by each bottom contact surface consisting of two or more parts divided along said conveyance direction in the transport device of the 1st or 2nd view.

[0013] The truck room in which the 4th view of this invention is a vacuum processing system for processing a polygon tabular processed substrate, and the transport device of either the 1st thru/or the 3rd view can be held where said processed object is supported. The 1st and 2nd vacuum processing room connected through the 1st and 2nd gate valves to said truck room, respectively is provided. Said processed substrate. It is characterized by being carried in to said truck room from said 1st vacuum processing room by said transport device, and being carried in to said 2nd vacuum processing room from said truck room.

[0014]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing below. In addition, in the following explanation, about the component which has the function and configuration of abbreviation identitas, the same sign is attached, and duplication explanation is given, only when required.

[0015] Drawing 2 is the (a) perspective view showing the transport device 20 concerning the gestalt of operation of this invention, the (b) side elevation, and the (c) front view.

[0016] Like the drawing 2 illustration, a transport device 20 is constituted so that the inside of a vacuum plasma treatment system which supports two glass substrates S1 and S2 of the rectangle of the same dimension to coincidence, for example, is later mentioned with reference to drawing 5 may be conveyed. For this reason, a transport device 20 has the support device 22 arranged on the truck 21 in order to support the truck 21 for running in a system, and two substrates S1 and S2 to coincidence.

[0017] A truck 21 is moved like the drawing 2 (a) illustration along with the rail 29 or guide idler (a rail is illustrated in drawing 2) laid in the system (i.e., on a truck room or the floor line of the vacuum processing interior of a room). While attaching a rack in the side face of a truck 21 in this case, a pinion driver can be arranged in the floor line of a truck room or a vacuum processing room, and a truck 21 can be driven by engagement with a rack and a pinion. Thereby, since the mechanical component of a truck 21 turns into the lower part of a truck 21, fall of the foreign matter from the upper part is lost, and the debasement of the substrate by impurity contamination is controlled.

[0018] The support device 22 sandwiches the medial axis of the truck 21 which met in the conveyance direction D1, and it supports two substrates S1 and S2 so that two substrates S1 and S2 may incline in the opposite side mutually at the include angle  $\theta_1$  of about 10 degrees to a

perpendicular. Moreover, the support device 22 has the part which carries out contact support of the rear face above the center of gravity of each substrates S1 and S2 so that it may mention later. As a result of such a configuration, substrates S1 and S2 do not need mechanical immobilization, but are held on the support device 22 in the condition of having been stabilized with a self-weight.

[0019] In addition,  $\theta_1$  is decided by relation of those centers of gravity and support locations whenever [ tilt-angle / of substrates S1 and S2 ]. That is, if  $\theta_1$  is [ whenever / tilt-angle / of substrates S1 and S2 ] shallow ( $<7$  degree), it will be easy to lose the stability of maintenance of substrates S1 and S2 in vibration produced at the time of conveyance. on the contrary, if  $\theta_1$  is [ whenever / tilt-angle / of substrates S1 and S2 ] deep (12 degrees --  $<$ ), the increment in dead space of a vacuum housing and enlargement of the gate valve installed between vacuum housings will be caused, and it will become a demerit as whole equipment. From such a viewpoint,  $\theta_1$  is set as the range of 7 degrees - 12 degrees whenever [ tilt-angle / of substrates S1 and S2 ].

[0020] More specifically, the support device 22 has the frames 23a and 23b of two V character molds of the same configuration which was fixed perpendicularly on a truck 21 and which carries out mutually-independent. The frames 23a and 23b of two V character molds are arranged near the both ends of a truck 21, respectively, and spacing between both is set up so that it may become small for how many minutes from the die length of substrates S1 and S2.

[0021] The V character mold of each frames 23a and 23b is formed with two stanchions 24f and 24r arranged so that it might become bilateral symmetry to the medial axis of the truck 21 which met in the conveyance direction D1. In Stanchions 24f and 24r, 7 degrees - 12 degrees of include angles between nothing therefore 24f of two stanchions, and 24r become the twice about the include angle  $\theta_1$  of about 10 degrees desirably to a perpendicular, respectively. A substrate S1 is supported by the pair of 24f of stanchions on the left-hand side of two frames 23a and 23b, and a substrate S2 is supported by the pair of right-hand side stanchion 24r.

[0022] A step 25 is formed in each inside bottom of four stanchions 24f and 24r. All the steps 25 are arranged at the same height, and specify the bottom contact surface for contacting the bottom edge side of substrates S1 and S2.

[0023] The top beam 26 and the middle beam 27 which function as a pad in contact with substrates S1 and S2 are attached in each top and middle of four stanchions 24f and 24r. The top beam 26 and the middle beam 27 extend at a level with an outside along the conveyance direction D1 altogether from Stanchions 24f and 24r. The inside of the top beam 26 and the middle beam 27 specifies the flesh-side contact surface for contacting the rear face of a projection and substrates S1 and S2 from the inside of Stanchions 24f and 24r for how many minutes. In addition, although based also on the size of a processed substrate, and board thickness, each middle beam 27 can be omitted and it can also consider only as the top beam 26.

[0024] The flesh-side contact surface specified by the inside of the top beam 26 and the middle beam 27 is arranged along the both ends of the substrates S1 and S2 in the conveyance direction D1. Moreover, the rising wood of the flesh-side contact surface specified by the inside of the top beam 26 is arranged so that the rear face of substrates S1 and S2 may be contacted above the center of gravity of substrates S1 and S2.

[0025] Drawing 3 is the perspective view showing the transport device 30 concerning the gestalt of another operation of this invention.

[0026] Like the drawing 3 illustration, a transport device 30 is constituted so that the inside of a vacuum plasma treatment system which supports only one rectangular glass substrate S2, for

example, is later mentioned with reference to drawing 5 may be conveyed. For this reason, a transport device 30 has the support device 32 arranged on the truck 21 in order to support the same truck 21 as the gestalt of implementation of the drawing 2 illustration for running in a system, and one substrate S2.

[0027] The support device 32 supports a substrate S2 so that 7 degrees - 12 degrees of substrates S2 may incline at the include angle of about 10 degrees desirably to a perpendicular. Moreover, the support device 32 has the part which carries out contact support of the rear face above the center of gravity of a substrate S2. As a result of such a configuration, a substrate S2 does not need mechanical immobilization, but is held on the support device 32 in the condition of having been stabilized with a self-weight.

[0028] More specifically, the support device 32 has the frames 33a and 33b arranged in the same location as the frames 23a and 23b of the V character mold of the drawing 2 illustration. Each frames 33a and 33b have only one stanchion 24r, and this has the same configuration by stanchion 24r on the right-hand side of the drawing 2 illustration, and collocating. That is, stanchion 24r has the step 25 which specifies the bottom contact surface for contacting the bottom edge side of a substrate S2, and the top beam 26 and the middle beam 27 which specifies the flesh-side contact surface for contacting the rear face of a substrate S2.

[0029] In the transport devices 20 and 30 of drawing 2 and the drawing 3 illustration, while the stanchions 24f and 24r for supporting each substrates S1 and S2 incline at the include angle which is 7 degrees - 12 degrees, the part which carries out contact support of the rear face above the center of gravity of each substrates S1 and S2 is formed in Stanchions 24f and 24r. Thereby, substrates S1 and S2 are held on 24f of stanchions, and 24r in the condition of having been stabilized with a self-weight, without being restrained. Being able to convey substrates S1 and S2 to the vacuum processing interior of a room by transport devices 20 and 30, the holder 15 of the drawing 1 illustration becomes unnecessary. And transport devices 20 and 30 are not accompanied by many problems (the complicated robot for a substrate set, a heating cooling rate fall, a substrate crack, impurity contamination) which a holder 15 causes.

[0030] Moreover, each substrates S1 and S2 are supported by the pair of the stanchions 24f and 24r which carried out mutually-independent in the conveyance direction D1 in the state of unrestraining. Thereby, by the thermal expansion of each substrates S1 and S2, a truck 21, the support device 22, and 32 grades, since the superfluous stress which restrains substrates S1 and S2 does not occur even if deformation arises in a substrate supporting section, the crack of substrates S1 and S2 can be prevented. That is, it is large-sized, and even when dealing with a substrate with thin thickness, or even when form status change-ization of curvature complicated to a substrate etc. occurs, it can convey in the condition of having been stabilized without damaging a substrate.

[0031] Moreover, a truck 21 can be moved as an example of the migration means along with the rail 29 or guide idler using a rack / pinion device laid on the floor line in a system. Thereby, fall of the foreign matter from the mechanical component of a truck 21 is lost, and the debasement of the substrates S1 and S2 by impurity contamination is controlled.

[0032] Drawing 4 (a) and (b) are the perspective views showing the transport devices 40 and 50 concerning the gestalt of still more nearly another operation of this invention, respectively. These transport devices 40 and 50 are large-sized, and have the structure which can be conveyed in the condition of having been stabilized also with the substrate with thin thickness.

[0033] The deflection of a substrate becomes large and, as for the glass substrate whose this invention is the typical example of the target processed substrate, the stable manner of support

becomes difficult, so that size becomes large-sized, and, so that thickness becomes thin.  
[0034] For example, with a substrate with a 400x500mm size and a thickness of 1.1mm, what a level installation substrate deflection does not spread by about 2.9mm becomes large with 10.4mm with a substrate with a same size and a thickness of 0.7mm. Moreover, in a substrate with a 550x650mm size and a thickness of 1.1mm, a level installation substrate deflection becomes large with about 6.6mm, and becomes still larger with 20.3mm by 0.7mm in the same size and thickness. These substrates are making about 10 degrees incline according to this invention, it becomes possible to make the amount of deflections or less into 1/6, and the maintenance stability of a substrate can be secured. However, when it is still more large-sized and uses a substrate with thin thickness, the slanting support by this invention will also begin to have [ the deflection of a substrate ] a bad influence on the stable maintenance.

[0035] For this reason, in the transport device 40 of the drawing 4 (a) illustration, the intermediate frame 41 for supporting the interstitial segment of substrates S1 and S2 is further added to the transport device 20 of the drawing 2 illustration. An intermediate frame 41 is the abbreviation mid-position of the frames 23a and 23b of two V character molds of both sides, and is fixed on a truck 21.

[0036] An intermediate frame 41 has two short intermediate support spars 42f and 42r which incline at the same include angle as the stanchions 24f and 24r of the frames 23a and 23b of a V character mold. A step 43 is formed in each inside bottom of intermediate support spars 42f and 42r. A step 43 is arranged at the same height as the step 25 formed in the stanchions 24f and 24r of both sides, and specifies the bottom contact surface for contacting the bottom edge side of the pars intermedia of substrates S1 and S2.

[0037] Moreover, in the transport device 50 of the drawing 4 (b) illustration, the intermediate frame 51 for supporting the interstitial segment of a substrate S2 is further added to the transport device 30 of the drawing 3 illustration. An intermediate frame 51 is the abbreviation mid-position of two frames 33a and 33b of both sides, and is fixed on a truck 21.

[0038] An intermediate frame 51 has short intermediate support spar 42r which inclines at the same include angle as stanchion 24r of Frames 33a and 33b. A step 43 is formed in the inside bottom of intermediate support spar 42r. A step 43 is arranged at the same height as the step 25 formed in outside stanchion 24r, and specifies the bottom contact surface for contacting the bottom edge side of the pars intermedia of a substrate S2.

[0039] According to the transport devices 40 and 50 of drawing 4 (a) and (b) illustration, the effect by the deflection of substrates S1 and S2 can be reduced on the level which does not have a problem in conveyance by adding the intermediate frames 41 and 51 for supporting the interstitial segment of substrates S1 and S2. In addition, in the example of illustration, the deflection of a substrate can be further decreased by enlarging a substrate further, and arranging two or more intermediate frames 41 and 51, when the deflection is large although intermediate frames 41 and 51 are arranged only one.

[0040] Drawing 5 is drawing showing roughly the flat-surface layout of the vacuum plasma treatment system 60 concerning the gestalt of operation of this invention, and shows as an example the configuration which has arranged two or more vacuum processing rooms to the serial here. In a processing system 60, either of the transport devices 20, 30, 40, and 50 of drawing 2 thru/or the drawing 4 illustration is used as a transport device 72 for conveying the glass substrate which is a processed substrate.

[0041] In the gestalt of implementation of the drawing 5 illustration, a processing system 60 possesses three vacuum processing rooms 61 for performing vacuum processing of plasma



membrane formation processing etc. At each vacuum processing room 61, the processed substrate conveyed by the transport device 72 is transferred on substrate supporter material (not shown) through the handling arm (not shown) arranged in the vacuum processing room 61. And a processed substrate is held by this substrate supporter material in a predetermined location, and plasma treatment is performed to the rear face or front face of a processed substrate in this condition (five to Japanese-Patent-Application-No. 279497 reference).

[0042] The processing system 60 which has three vacuum processing rooms 61 has four truck rooms 62a, 62b, and 62 (two pieces) designed again so that a transport device 72 might be held and might be made to stand by. Each truck rooms 62a, 62b, and 62 are constituted as a load lock chamber for forming reserve vacuum space. Here, a load lock chamber has the feed zone material of inert gas, such as nitrogen, and the exhaust air member which exhausts the inside of the same room, and means \*\* which can perform independently permutation of the internal ambient atmosphere by inert gas, reduced pressure, and pressurization. Therefore, a processed substrate can be carried in in the vacuum processing room 61 together with a transport device 72, holding the vacuum processing room 61 to a vacuum by carrying in a processed substrate in a load lock chamber together with a transport device 72, where a load lock chamber is pressurized to atmospheric pressure, and opening the below-mentioned gate valve 69 for the inside of a load lock chamber after evacuation.

[0043] three vacuum processing rooms 61 and four truck rooms 62a, 62b, and 62 -- alternation -- and on both sides of a gate valve 69, it connects with a serial in between. Truck room 62a of the maximum upstream and truck room 62b of the lowest style function as a load room and an unload room, respectively.

[0044] The loader 65 which is a robot for loading a processed substrate is arranged through a gate valve 69 by the upstream of load room 62a in a transport device 72. A loader 65 is adjoined and arranged in the cassette station 67 which functions as an interface with other processing systems.

[0045] The unloader 66 which is a robot for taking out a processed substrate from the inside of a transport device 72 is arranged in the lower stream of a river of unload room 62b through a gate valve 69. In order to return the substrate [ finishing / processing ] taken out with the unloader 66 to a loader 65, the substrate return device 63 is arranged. The substrate [ finishing / processing ] returned to the loader 65 by the substrate return device 63 is contained in a cassette case with a loader 65. The substrate [ finishing / processing ] contained in the cassette case is returned to the cassette station 67, and is conveyed to other processing systems if needed.

[0046] According to the vacuum plasma treatment system of the drawing 5 illustration, the processed substrate before and behind plasma treatment can be made to stand by with a transport device 72 temporarily by arranging the truck room 62 for making a transport device 72 stand by between the processing rooms 61. For this reason, a throughput (processing speed) can be raised compared with the case where direct continuation of the processing rooms is carried out. That is, as soon as it takes out promptly the substrate which processing completed by arranging the truck room 62 at a certain processing room 61 to the down-stream truck room 62 by the transport device 72 and processing of the down-stream processing room 61 is completed further, it becomes possible to perform efficient actuation [ say / moving a substrate from this truck room 62 by this transport device 72, and performing the next plasma treatment ].

[0047] Moreover, by arranging the truck room 62 between the processing rooms 61, compared with the case where direct continuation of the processing rooms is carried out, the cross contamination between the adjoining processing rooms 61 can be reduced, and the dependability



of a process can be raised. If the truck room 62 is especially constituted as a vacuum maintenance room in which a transport device 72 can be held, residual adhesion gas and the processing product on a transport device 72 are removable to some extent with the diffusing power in a vacuum.

[0048] Moreover, it becomes possible to re-contain in the cassette case used in order to return only a processed substrate to a load-lock-chamber side and to supply a processed substrate to this processing system 60 by adoption of a substrate return device, and the equipment operability in works improves.

[0049]

[Effect of the Invention] According to the transport device concerning this invention, a processed substrate can be held on a truck in the condition of having been stabilized with a self-weight, without being restrained, and can be conveyed in the vacuum processing interior of a room. Therefore, the conventional holder for processing for holding a processed substrate becomes unnecessary. And the transport device concerning this invention is not accompanied by many problems (the complicated robot for a substrate set, a heating cooling rate fall, a substrate crack, impurity contamination) which the conventional holder for processing causes.

[0050] According to the vacuum processing system concerning this invention, a truck room is arranged between processing rooms and a transport device can be made to stand by here. Therefore, while raising a throughput (processing speed), the cross contamination between processing rooms can be reduced and the dependability of a process can be raised.

---

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-177842

(43)Date of publication of application : 27.06.2000

(51)Int.Cl.

B65G 49/06

B01J 3/02

H01L 21/205

H01L 21/68

(21)Application number : 10-351364

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 10.12.1998

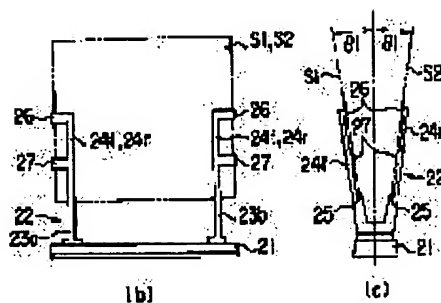
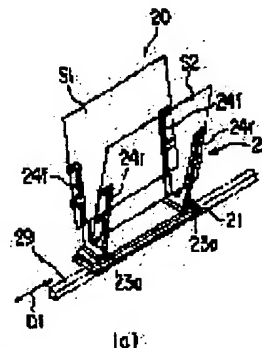
(72)Inventor : SASAGAWA EISHIRO  
KANZAKI JUNICHI  
UENO MOICHI  
KONDOU TAKANOBU  
NISHIMURA TOSHIMICHI

## (54) CARRYING DEVICE AND VACUUM PROCESSING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a carrying device capable of moving a substrate to be processed without a tray holder for a vacuum processing system.

SOLUTION: A carrying device 20 has a carriage 21 for traveling in a system and a support mechanism 22 provided on the carriage 21 for supporting two glass substrates S1, S2 simultaneously. The support mechanism 22 supports the two glass substrates S1, S2 such that the two glass substrates S1, S2 are tilted at an angle  $\theta_1$  of about  $10^\circ$  in the opposite directions from the perpendicular line at the center axis of the carriage 21 along carrying direction D1. The support mechanism 22 has parts supporting the back of the substrates S1, S2 at positions above the center of gravity of each substrate S1, S2. The substrates S1, S2 are held by their own weights on the support mechanism 22 in stable state.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 08.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-177842  
(P2000-177842A)

(43)公開日 平成12年6月27日(2000.6.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
B 6 5 G 49/06		B 6 5 G 49/06	Z 5 F 0 3 1
B 0 1 J 3/02		B 0 1 J 3/02	N 5 F 0 4 5
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	
21/68		21/68	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平10-351364	(71)出願人	000006208 三菱重工株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(22)出願日	平成10年12月10日(1998.12.10)	(72)発明者	笹川 英四郎 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工 株式会社長崎造船所内
		(72)発明者	神前 潤一 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工 株式会社長崎造船所内
		(74)代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

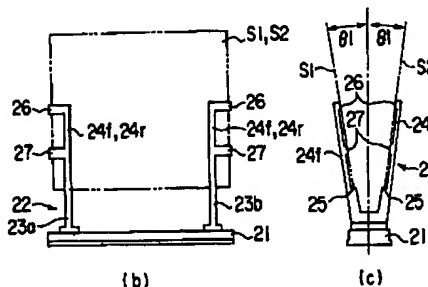
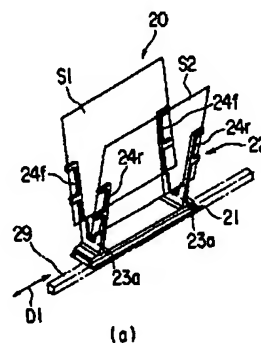
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 搬送装置及び真空処理システム

## (57)【要約】

【課題】真空処理システムにおいて、トレイホルダを使用することなく被処理基板を移動できる搬送装置を提供する。

【解決手段】搬送装置20は、システム内を走行するための台車21と、2枚のガラス基板S1、S2を同時に支持するため、台車21上に配設された支持機構22と、を有する。支持機構22は、搬送方向D1に沿った台車21の中心軸を挟んで、2枚の基板S1、S2が垂線に対して約10°の角度θ1で互いに反対側に傾斜するように、2枚の基板S1、S2を支持する。支持機構22は、各基板S1、S2の重心より上でその裏面を接触支持する部分を有する。基板S1、S2は、自重により安定した状態で支持機構22上に保持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多角形板状の被処理基板を処理するための真空処理システム内において前記被処理基板を搬送するための搬送装置であって、  
前記システム内を走行するための台車と、  
前記被処理基板を支持するため、前記台車上に配設された支持機構と、を具備し、  
前記支持機構は、前記被処理基板が垂線に対して7°乃至12°の角度で傾斜するように、前記被処理基板を支持することと、  
前記支持機構は、前記被処理基板の底端面に接触するための底接触面と、前記被処理基板の裏面に接触するための第1及び第2裏接触面とを有することと、  
前記第1及び第2裏接触面は、前記被処理基板の搬送方向において互いに独立した第1及び第2支柱に支持された第1及び第2パッド上に夫々形成されることと、  
前記第1及び第2裏接触面は、前記搬送方向における前記被処理基板の両端部に沿って夫々配置されることと、  
前記第1及び第2裏接触面は、前記被処理基板の重心より上で前記被処理基板の前記裏面と接触する部分を夫々有することと、を特徴とする搬送装置。

【請求項2】多角形板状の第1及び第2被処理基板を処理するための真空処理システム内において前記第1及び第2被処理基板を同時に搬送するための搬送装置であって、  
前記システム内を走行するための台車と、  
前記第1及び第2被処理基板を同時に支持するため、前記台車上に配設された支持機構と、を具備し、  
前記支持機構は、前記第1及び第2被処理基板が垂線に対して7°乃至12°の角度で互いに反対側に傾斜するように、前記第1及び第2被処理基板を支持することと、  
前記支持機構は、前記第1被処理基板の底端面に接触するための第1底接触面と、前記第1被処理基板の裏面に接触するための第1及び第2裏接触面とを有すると共に、前記第2被処理基板の底端面に接触するための第2底接触面と、前記第2被処理基板の裏面に接触するための第3及び第4裏接触面とを有することと、  
前記第1及び第2裏接触面は、前記第1及び第2被処理基板の搬送方向において互いに独立した第1及び第2支柱に支持された第1及び第2パッド上に夫々形成されると共に、前記第3及び第4裏接触面は、前記搬送方向において互いに独立した第3及び第4支柱に支持された第3及び第4パッド上に夫々形成されることと、  
前記第1及び第2裏接触面は、前記搬送方向における前記第1被処理基板の両端部に沿って夫々配置されることと、  
前記第3及び第4裏接触面は、前記搬送方向における前記第2被処理基板の両端部に沿って夫々配置されることと、  
前記第1及び第2裏接触面は、前記第1被処理基板の重

心より上で前記第1被処理基板の前記裏面と接触する部分を夫々有すると共に、前記第3及び第4裏接触面は、前記第2被処理基板の重心より上で前記第2被処理基板の前記裏面と接触する部分を夫々有することと、を特徴とする搬送装置。

【請求項3】各底接触面は、前記搬送方向に沿って分割された複数の部分からなることを特徴とする請求項1または2に記載の搬送装置。

【請求項4】多角形板状の被処理基板を処理するための真空処理システムであって、  
請求項1乃至3のいずれかに記載の搬送装置を前記被処理体を支持した状態で収容可能な台車室と、  
前記台車室に対して第1及び第2ゲート弁を介して夫々接続された第1及び第2真空処理室と、を具備し、前記被処理基板は、前記搬送装置により、前記第1真空処理室から前記台車室に搬入され、また、前記台車室から前記第2真空処理室に搬入されることを特徴とする真空処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は多角形板状の被処理基板を取扱うための搬送装置及び真空処理システムに関し、例えば、矩形板状のガラス基板の表面に対して、プラズマを用いて、CVD (Chemical Vapor Deposition)、スパッタリング、ドライエッチング等のプラズマ処理を施すための真空処理システム内において、被処理基板を搬送するための搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、CVD、スパッタリング、ドライエッチング等のプラズマ処理を施すための真空処理システム内において、ガラス基板等の被処理基板を真空処理室に対して出し入れを行なう場合、基板を基板ホルダ（トレイ）に固定し、該ホルダを基板と一緒に搬送する方法、即ち「トレイ基板搬送方式」が一般的に採用されている。

【0003】図1は従来のプラズマ処理装置を示す斜視図である。

【0004】図1図示の如く、このプラズマ処理は、基板Sを処理するための処理室を形成する真空容器11を有する。真空容器11の開閉自在の扉12には電極13が配設される。真空容器11内に単数若しくは複数の基板Sを収容するため、基板ホルダ（トレイ）15が使用される。ホルダ15は基板Sを取付けた状態で、真空容器11内の上部に配設された基板搬送部材16に吊り下げられる。真空容器11の中央には基板Sを加熱するためのヒータ17が配設される。

【0005】基板S及びホルダ15は、移動装置（図示せず）によって搬送部材16と共に移動される。搬送部材16に吊り下げられたホルダ15がヒータ17と電極

13との間へ移動され、ここに停止配置される。この状態で、基板Sの表面に対してプラズマ処理が施される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術に係る搬送方法においては、ホルダ15に基板Sを取付けるのに手間が掛かり、自動化するためには非常に複雑なロボットが必要になる。また、基板Sとして、例えばガラス基板を真空中で加熱する場合、ホルダ15も一緒に加熱することになる。ホルダ15の加熱は、搬送系のトラブルの原因になるばかりか、ガラス基板が割れる原因となる。特に大面積被処理基板はホルダとの熱膨張差で割れやすい。更に、ガラス基板のみを加熱及び冷却する場合に比べて、ホルダ15に取付けて加熱等を行なう場合は長い処理時間を要する。

【0007】また、基板Sのホルダ15を真空容器11内で移動させるため、ホルダ15に付着した不純物の混入やホルダ駆動部分からの異物落下により不純物汚染が生じる可能性がある。また、基板Sの処理後に、ホルダ15を出口から入口へ戻さなければならないという問題もある。

【0008】本発明はかかる従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、この種の基板の真空処理システムにおいて、基板を処理する際に保持するための従来の処理用ホルダが不要となる基板の搬送装置を提供することを目的とする。

【0009】本発明はまた、板厚の薄い大面積被処理基板でも割れが極めて少なく、真空容器内への不純物の混入が少なく、且つ基板の加熱及び冷却に要する時間の短縮を図ることが可能な搬送装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の視点は、多角形板状の被処理基板を処理するための真空処理システム内において前記被処理基板を搬送するための搬送装置であって、前記システム内を走行するための台車と、前記被処理基板を支持するため、前記台車上に配設された支持機構と、を具備し、前記支持機構は、前記被処理基板が垂線に対して7°乃至12°の角度で傾斜するように、前記被処理基板を支持することと、前記支持機構は、前記被処理基板の底端面に接触するための底接触面と、前記被処理基板の裏面に接触するための第1及び第2裏接触面とを有することと、前記第1及び第2裏接触面は、前記被処理基板の搬送方向において互いに独立した第1及び第2支柱に支持された第1及び第2パッド上に夫々形成されることと、前記第1及び第2裏接触面は、前記搬送方向における前記被処理基板の両端部に沿って夫々配置されることと、前記第1及び第2裏接触面は、前記被処理基板の重心より上で前記被処理基板の前記裏面と接触する部分を夫々有することと、を特徴とする。

【0011】本発明の第2の視点は、多角形板状の第1及び第2被処理基板を処理するための真空処理システム内において前記第1及び第2被処理基板を同時に搬送するための搬送装置であって、前記システム内を走行するための台車と、前記第1及び第2被処理基板を同時に支持するため、前記台車上に配設された支持機構と、を具備し、前記支持機構は、前記第1及び第2被処理基板が垂線に対して7°乃至12°の角度で互いに反対側に傾斜するように、前記第1及び第2被処理基板を支持することと、前記支持機構は、前記第1被処理基板の底端面に接触するための第1底接触面と、前記第1被処理基板の裏面に接触するための第1及び第2裏接触面とを有すると共に、前記第2被処理基板の底端面に接触するための第2底接触面と、前記第2被処理基板の裏面に接触するための第3及び第4裏接触面とを有することと、前記第1及び第2裏接触面は、前記第1及び第2被処理基板の搬送方向において互いに独立した第1及び第2支柱に支持された第1及び第2パッド上に夫々形成されると共に、前記第3及び第4裏接触面は、前記搬送方向において互いに独立した第3及び第4支柱に支持された第3及び第4パッド上に夫々形成されることと、前記第1及び第2裏接触面は、前記搬送方向における前記第1被処理基板の両端部に沿って夫々配置されると共に、前記第3及び第4裏接触面は、前記搬送方向における前記第2被処理基板の両端部に沿って夫々配置されることと、前記第1及び第2裏接触面は、前記第1被処理基板の重心より上で前記第1被処理基板の前記裏面と接触する部分を夫々有すると共に、前記第3及び第4裏接触面は、前記第2被処理基板の重心より上で前記第2被処理基板の前記裏面と接触する部分を夫々有することと、を特徴とする。

【0012】本発明の第3の視点は、第1または第2の視点の搬送装置において、各底接触面は、前記搬送方向に沿って分割された複数の部分からなることを特徴とする。

【0013】本発明の第4の視点は、多角形板状の被処理基板を処理するための真空処理システムであって、第1乃至第3の視点のいずれかの搬送装置を前記被処理体を支持した状態で収容可能な台車室と、前記台車室に対して第1及び第2ゲート弁を介して夫々接続された第1及び第2真空処理室と、を具備し、前記被処理基板は、前記搬送装置により、前記第1真空処理室から前記台車室に搬入され、また、前記台車室から前記第2真空処理室に搬入されることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0015】図2は本発明の実施の形態に係る搬送装置20を示す(a)斜視図、(b)側面図、及び(c)正面図である。

【0016】図2図示の如く、搬送装置20は、2枚の同一寸法の矩形のガラス基板S1、S2を同時に支持し、例えば図5を参照して後述するような、真空プラズマ処理システム内を搬送するように構成される。このため、搬送装置20は、システム内を走行するための台車21と、2枚の基板S1、S2を同時に支持するため、台車21上に配設された支持機構22と、を有する。

【0017】台車21は、例えば、図2(a)図示の如く、システム内、即ち台車室や真空処理室内の床面上に敷設されたレール29またはガイドローラ(図2においてはレールを図示)に沿って移動される。この場合、例えば、台車21の側面にラックを取り付けると共に、台車室や真空処理室の床面にピニオンドライバを配設し、ラックとピニオンとの噛合により、台車21を駆動することができる。これにより、台車21の駆動部は台車21の下部となるため、上部からの異物の落下がなくなり、不純物汚染による基板の品質低下が抑制される。

【0018】支持機構22は、搬送方向D1に沿った台車21の中心軸を挟んで、2枚の基板S1、S2が垂線に対して約 $10^\circ$ の角度 $\theta 1$ で互いに反対側に傾斜するように、2枚の基板S1、S2を支持する。また、後述するように、支持機構22は、各基板S1、S2の重心より上でその裏面を接触支持する部分を有する。このような構成の結果、基板S1、S2は、機械的固定を必要とせず、自重により安定した状態で支持機構22上に保持される。

【0019】なお、基板S1、S2の傾斜角度 $\theta 1$ は、それらの重心と支持位置との関係で決まる。即ち、基板S1、S2の傾斜角度 $\theta 1$ が浅いと( $<7^\circ$ )、搬送時に生じた振動等で基板S1、S2の保持の安定性を失いやすい。逆に、基板S1、S2の傾斜角度 $\theta 1$ が深いと( $12^\circ <$ )、真空容器のデッドスペース増加と真空容器間に設置されるゲート弁の大型化とを招き、全体装置としてデメリットとなる。このような観点から、基板S1、S2の傾斜角度 $\theta 1$ は $7^\circ \sim 12^\circ$ の範囲に設定される。

【0020】支持機構22は、より具体的には、台車21上に垂直に固定された互いに独立する同一形状の2つのV字型のフレーム23a、23bを有する。2つのV字型のフレーム23a、23bは、台車21の両端部近傍に夫々配置され、両者間の間隔は、基板S1、S2の長さより幾分小さくなるように設定される。

【0021】各フレーム23a、23bのV字型は、搬送方向D1に沿った台車21の中心軸に対して左右対称となるように配設された2本の支柱24f、24rにより形成される。支柱24f、24rは、夫々垂線に対して夫々 $7^\circ \sim 12^\circ$ 、望ましくは約 $10^\circ$ の角度 $\theta 1$ を

なし、従って、2本の支柱24f、24r間の角度はその倍となる。2つのフレーム23a、23bの左側の支柱24fの対により基板S1が支持され、右側の支柱24rの対により基板S2が支持される。

【0022】4つの支柱24f、24rの夫々の内面の下側には、段部25が形成される。全ての段部25は同じ高さに配置され、基板S1、S2の底端面に接触するための底接触面を規定する。

【0023】4つの支柱24f、24rの夫々の上側及び中間には、基板S1、S2に接触するパッドとして機能する上側梁26及び中間梁27が付設される。上側梁26及び中間梁27は、全て、支柱24f、24rから搬送方向D1に沿って外側に水平に延在する。上側梁26及び中間梁27の内面は、支柱24f、24rの内面より幾分突出し、基板S1、S2の裏面に接触するための裏接触面を規定する。なお、被処理基板のサイズ、板厚にもよるが、各中間梁27を省略して上側梁26のみとすることもできる。

【0024】上側梁26及び中間梁27の内面により規定される裏接触面は、搬送方向D1における基板S1、S2の両端部に沿って配置される。また、上側梁26の内面により規定される裏接触面の上縁部は、基板S1、S2の重心より上で基板S1、S2の裏面と接触するように配置される。

【0025】図3は本発明の別の実施の形態に係る搬送装置30を示す斜視図である。

【0026】図3図示の如く、搬送装置30は、1枚の矩形のガラス基板S2のみを支持し、例えば図5を参照して後述するような、真空プラズマ処理システム内を搬送するように構成される。このため、搬送装置30は、システム内を走行するための図2図示の実施の形態と同一の台車21と、1枚の基板S2を支持するため、台車21上に配設された支持機構32と、を有する。

【0027】支持機構32は、基板S2が垂線に対して $7^\circ \sim 12^\circ$ 、望ましくは約 $10^\circ$ の角度で傾斜するように、基板S2を支持する。また、支持機構32は、基板S2の重心より上でその裏面を接触支持する部分を有する。このような構成の結果、基板S2は、機械的固定を必要とせず、自重により安定した状態で支持機構32上に保持される。

【0028】支持機構32は、より具体的には、図2図示のV字型のフレーム23a、23bと同じ位置に配設されたフレーム33a、33bを有する。各フレーム33a、33bは、一本の支柱24rのみを有し、これは、図2図示の右側の支柱24rと同一配置で同一形状を有する。即ち、支柱24rは、基板S2の底端面に接触するための底接触面を規定する段部25と、基板S2の裏面に接触するための裏接触面を規定する上側梁26及び中間梁27とを有する。

【0029】図2及び図3図示の搬送装置20、30に



においては、各基板S1、S2を支持するための支柱24f、24rが7°～12°の角度で傾斜されると共に、支柱24f、24rに、各基板S1、S2の重心より上でその裏面を接触支持する部分が形成される。これにより、基板S1、S2は、拘束されることなく自重により安定した状態で支柱24f、24r上に保持される。基板S1、S2は、搬送装置20、30により真空処理室内へ搬送することができ、図1図示のホルダ15は不要となる。しかも、搬送装置20、30は、ホルダ15が引起こす諸問題（基板セット用の複雑なロボット、加熱冷却速度低下、基板割れ、不純物汚染）を伴うことがない。

【0030】また、各基板S1、S2は、搬送方向D1において互いに独立した支柱24f、24rの対により、非拘束状態で支持される。これにより、各基板S1、S2、台車21、支持機構22、32等の熱膨張により、基板支持部分に変形が生じても、基板S1、S2を拘束する過剰な応力が発生しないため、基板S1、S2の割れを防止できる。即ち、大型で厚さの薄い基板を取扱う場合でも、或いは基板に複雑な反り等の形状変化が発生する場合でも、基板を破損することなく安定した状態で搬送することができる。

【0031】また、台車21は、その移動手段の一例として、システム内の床面上に敷設された、ラック／ピニオン機構を利用したレール29またはガイドローラに沿って移動させることができる。これにより、台車21の駆動部からの異物の落下がなくなり、不純物汚染による基板S1、S2の品質低下が抑制される。

【0032】図4（a）、（b）は、本発明の更に別の実施の形態に係る搬送装置40、50を夫々示す斜視図である。これらの搬送装置40、50は、大型で厚さの薄い基板でも安定した状態で搬送することができる構造を有する。

【0033】本発明が対象とする被処理基板の典型的な例であるガラス基板は、サイズが大型になるほど、また厚さが薄くなるほど、基板のたわみが大きくなり、その安定した支持方法が難しくなる。

【0034】例えば、400×500mmサイズ、厚さ1.1mmの基板では水平設置基板たわみが2.9mm程度でしかないものが、同サイズ、厚さ0.7mmの基板では10.4mmと大きくなる。また、550×650mmサイズ、厚さ1.1mmの基板では水平設置基板たわみが6.6mm程度と大きくなり、同サイズ、厚さ0.7mmでは20.3mmと更に大きくなる。これらの基板は本発明に従って約10°傾斜させることで、たわみ量を1/6以下にすることが可能となり、基板の保持安定性が確保できる。しかし、更に大型で厚さの薄い基板を使用する場合、本発明による斜め支持でも、基板のたわみがその安定保持に悪影響を及ぼし始めることになる。

【0035】このため、図4（a）図示の搬送装置40においては、図2図示の搬送装置20に対して、更に、基板S1、S2の中間部分を支持するための中間フレーム41が追加される。中間フレーム41は、両側の2つのV字型のフレーム23a、23bの略中間位置で、台車21上に固定される。

【0036】中間フレーム41は、V字型のフレーム23a、23bの支柱24f、24rと同じ角度で傾斜する2つの短い中間支柱42f、42rを有する。中間支柱42f、42rの夫々の内面の下側には、段部43が形成される。段部43は両側の支柱24f、24rに形成された段部25と同じ高さに配置され、基板S1、S2の中間部の底端面に接触するための底接触面を規定する。

【0037】また、図4（b）図示の搬送装置50においては、図3図示の搬送装置30に対して、更に、基板S2の中間部分を支持するための中間フレーム51が追加される。中間フレーム51は、両側の2つのフレーム33a、33bの略中間位置で、台車21上に固定される。

【0038】中間フレーム51は、フレーム33a、33bの支柱24rと同じ角度で傾斜する短い中間支柱42rを有する。中間支柱42rの内面の下側には、段部43が形成される。段部43は外側の支柱24rに形成された段部25と同じ高さに配置され、基板S2の中間部の底端面に接触するための底接触面を規定する。

【0039】図4（a）、（b）図示の搬送装置40、50によれば、基板S1、S2の中間部分を支持するための中間フレーム41、51を追加することにより、基板S1、S2のたわみによる影響を搬送に問題のないレベルに減らすことができる。なお、図示の例においては、中間フレーム41、51を1つだけ配設しているが、更に基板が大型化してそのたわみが大きい場合は、中間フレーム41、51を複数個配設することにより、基板のたわみを更に減少させることができる。

【0040】図5は、本発明の実施の形態に係る真空プラズマ処理システム60の平面レイアウトを概略的に示す図であり、ここでは、一例として、複数の真空処理室を直列に配置した構成を示す。処理システム60において、被処理基板であるガラス基板を搬送するための搬送装置72として、図2乃至図4図示の搬送装置20、30、40、50のいずれかが使用される。

【0041】図5図示の実施の形態において、処理システム60は、プラズマ成膜処理等の真空処理を行うための3つの真空処理室61を具備する。各真空処理室61において、搬送装置72により搬送されてきた被処理基板は、真空処理室61内に配設されたハンドリングアーム（図示せず）を介して基板支持部材（図示せず）上に移載される。そして、被処理基板は同基板支持部材により所定位置に保持され、この状態で被処理基板の裏面ま

たは表面に対してプラズマ処理が施される（特願平５－２７９４９７参照）。

【００４２】３つの真空処理室６１を有する処理システム６０はまた、搬送装置７２を収容して待機させるように設計された４つの台車室６２ａ、６２ｂ、６２（２個）を有する。各台車室６２ａ、６２ｂ、６２は、予備真空空間を形成するためのロードロック室として構成される。ここで、ロードロック室とは、窒素等の不活性ガスの供給部材と、同室内を排気する排気部材とを有し、不活性ガスによる内部雰囲気置換、減圧、加圧を独立して行える室を意味する。従って、ロードロック室を大気圧まで加圧した状態で被処理基板を搬送装置７２と一緒にロードロック室内に搬入し、ロードロック室内を真空排気の後、後述のゲート弁６９を開放することにより、真空処理室６１を真空に保持したまま、被処理基板を搬送装置７２と一緒に真空処理室６１内に搬入することができる。

【００４３】３つの真空処理室６１及び４つの台車室６２ａ、６２ｂ、６２は、交互に且つ間にゲート弁６９を挟んで直列に接続される。最上流の台車室６２ａ及び最下流の台車室６２ｂは、夫々ロード室及びアンロード室として機能する。

【００４４】ロード室６２ａの上流側には、搬送装置７２内に被処理基板を積込むためのロボットであるローダ６５が、ゲート弁６９を介して配設される。ローダ６５は、他の処理システムとのインターフェースとして機能するカセットステーション６７に隣接して配設される。

【００４５】アンロード室６２ｂの下流には、搬送装置７２内から被処理基板を取出すためのロボットであるアンローダ６６が、ゲート弁６９を介して配設される。アンローダ６６で取出した処理済みの基板をローダ６５に戻すため、基板リターン機構６３が配設される。基板リターン機構６３でローダ６５に戻された処理済みの基板は、ローダ６５でカセットケース内に収納される。カセットケース内に収納された処理済みの基板は、カセットステーション６７へ戻され、必要に応じて他の処理システムへ搬送される。

【００４６】図５図示の真空プラズマ処理システムによれば、搬送装置７２を待機させるための台車室６２を処理室６１間に配設することにより、プラズマ処理前後の被処理基板を搬送装置７２と共に一時待機させることができる。このため、処理室同士が直接接続される場合に比べ、スループット（処理速度）を向上させることができる。即ち、台車室６２を配設することにより、ある処理室６１で処理が完了した基板を搬送装置７２により速やかに下流の台車室６２へ搬出し、更に下流の処理室６１の処理が完了次第、この搬送装置７２により同台車室６２から基板を移動して次のプラズマ処理を行うという、効率的な操作を行うことが可能となる。

【００４７】また、台車室６２を処理室６１間に配設す

ることにより、処理室同士が直接接続される場合に比べ、隣接する処理室６１間のクロスコンタミネーションを低減し、プロセスの信頼性を向上させることができる。特に、台車室６２を搬送装置７２を収容可能な真空保持室として構成すると、搬送装置７２上の残留付着ガスや処理生成物を真空中における拡散力によりある程度除去することができる。

【００４８】また基板リターン機構の採用により、処理済み基板のみをロードロック室側へ戻し、本処理システム６０に被処理基板を供給するために使用したカセットケース内に再収納することが可能となり、工場においての装置運用性が向上する。

【００４９】

【発明の効果】本発明に係る搬送装置によれば、被処理基板は、拘束されることなく自重により安定した状態で台車上に保持され、真空処理室内に搬送されることができる。従って、被処理基板を保持するための従来の処理用ホルダは不要となる。しかも、本発明に係る搬送装置は、従来の処理用ホルダが引起す諸問題（基板セット用の複雑なロボット、加熱冷却速度低下、基板割れ、不純物汚染）を伴うことがない。

【００５０】本発明に係る真空処理システムによれば、台車室が処理室間に配設され、ここに搬送装置を待機させることができる。従って、スループット（処理速度）を向上させると共に、処理室間のクロスコンタミネーションを低減し、プロセスの信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来のプラズマ処理装置を示す斜視図。

【図２】本発明の実施の形態に係る搬送装置を示す（ａ）斜視図、（ｂ）側面図、及び（ｃ）正面図。

【図３】本発明の別の実施の形態に係る搬送装置を示す斜視図。

【図４】本発明の更に別の実施の形態に係る搬送装置を夫々（ａ）、（ｂ）に示す斜視図。

【図５】本発明の実施の形態に係る真空プラズマ処理システムの平面レイアウトを概略的に示す図。

【符号の説明】

２０、３０、４０、５０…搬送装置

２１…台車

２２、３２…支持機構

２３ａ、２３ｂ、３３ａ、３３ｂ…フレーム

２４ｆ、２４ｒ…支柱

２５…段部

２６…上側梁

２７…中間梁

２９…レール

４１、５１…中間フレーム

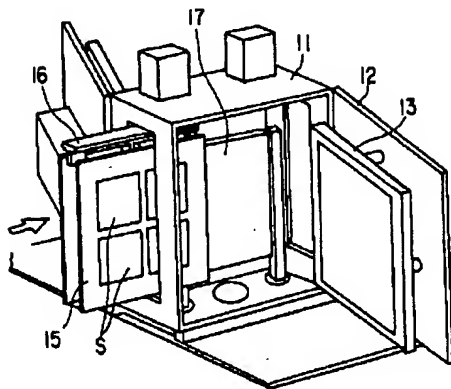
４２ｆ、４２ｒ…支柱

４３…段部

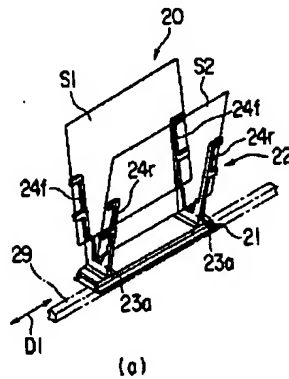
60…真空処理システム  
 61…真空処理室  
 62a、62b、62…台車室  
 63…基板リターン機構

65…ローダ  
 66…アンローダ  
 67…カセットステーション  
 72…搬送装置

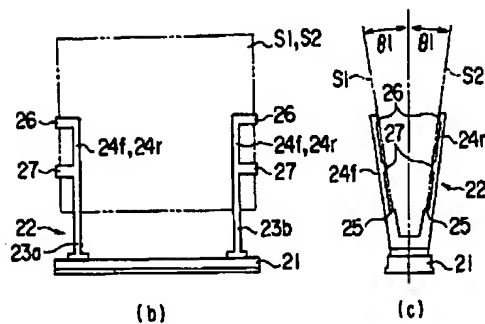
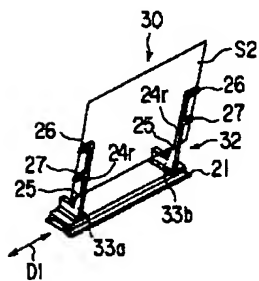
【図1】



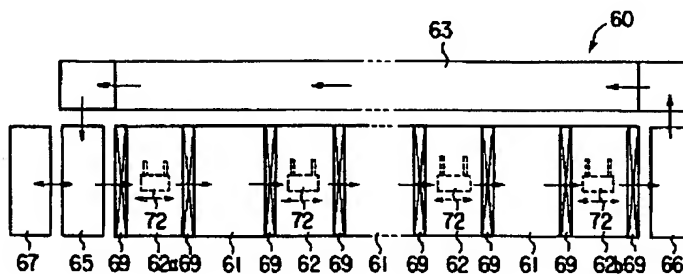
【図2】



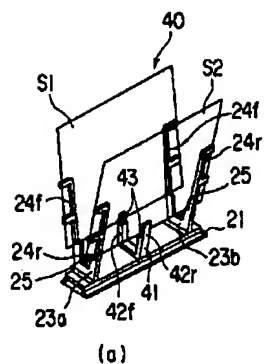
【図3】



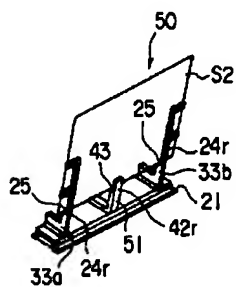
【図5】



【図 4】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 上野 茂一

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業株式会社長崎造船所内

(72)発明者 近藤 敬宣

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業株式会社長崎造船所内

(72)発明者 西村 利通

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 長菱設計  
株式会社内

Fターム(参考) 5F031 CA05 DA01 FA09 GA58 MA29  
NA05

5F045 AA08 AF07 BB14 DP21 DQ15  
EB08 EM01 EN04 HA24